

**ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PRODUKSI
PITCH FORK MOVING DENGAN MENGGUNAKAN METODE
HIRARC (*HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT
AND RISK CONTROL*)
(STUDI KASUS : PT. SMART TEKNIK UTAMA)**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh
RANDI NUGRAHA
NRP : 133010212



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2019**

**ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PRODUKSI
PITCH FORK MOVING DENGAN MENGGUNAKAN METODE
HIRARC (*HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT
AND RISK CONTROL*)**

(STUDI KASUS : PT. SMART TEKNIK UTAMA)

Oleh

Randi Nugraha

NRP : 133010212

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal.....

Pembimbing

Penelaah

(Ir. H.R. Erwin Maulana Pribadi, MT)

(Ir. ApepRahmat, MT)

Mengetahui

Ketua Program Studi

Ir. Toto Ramadhan, MT

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PRODUKSI PITCH FORK MOVING DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIRARC (HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL)

(STUDI KASUS : PT. SMART TEKNIK UTAMA)

Randi Nugraha
NRP : 133010212

ABSTRAK

PT. Smart Teknik Utama merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi pembuatan (spare-part) dan menjadi salah satu supplier untuk memenuhi kebutuhan mesin pabrik-pabrik yang berada di kawasan Bandung. Dari hasil survey pada PT. Smart Teknik Utama didapatkan bahwa program pelaksanaan K3 ini masih sering diabaikan oleh beberapa karyawan. Hal ini dapat menyebabkan timbulnya potensi kecelakaan kerja serta kesehatan. Sedangkan untuk memenangkan persaingan, PT. Smart Teknik Utama harus bisa memberikan respon yang cepat dan pengiriman yang tepat waktu. Oleh karena itu diperlukan sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang baik sehingga dapat mengurangi potensi kecelakaan kerja. Apabila ditinggalkan dapat menghambat proses pengerjaan bila terjadi kecelakaan dalam bekerja dalam perusahaan.

Tujuan dari pemecahan masalah pada penelitian ini adalah Menentukan tingkat risiko potensi bahaya di lantai produksi pembuatan Pitch Fork Moving, serta cara pengendalian kecelakaan kerja proses produksi Pitch Fork Moving yang dilakukan perusahaan. Manfaat yang diharapkan dari penelitian yang dilakukan, yaitu mencegah atau mengurangi terjadinya kecelakaan kerja pada proses produksi Pitch Fork Moving PT. Smart Teknik Utama. Berdasarkan metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control).

Adapun urutan pengolahan data pada tugas akhir ini yaitu: Identifikasi bahaya, Uji Validitas, Uji Realibilitas, Metode Hirarc. Dari hasil pengolahan data pada Bab IV diperoleh bahwa dari uji validitas dan uji realibilitas dari 20 responden dengan jumlah aktivitas 7 pekerjaan yang terdiri dari 14 variabel potensi bahaya menggunakan software spss bahwa data tersebut dinyatakan valid dan reliabel. Kemudian melakukan penilaian risiko, penilaian risiko diperoleh dari perkalian rata-rata kemungkinan dengan rata-rata keparahan. Hasil penilaian risiko diperoleh bahwa terdapat terdapat 2 variabel yang memiliki tingkat risiko high, 8 variabel yang memiliki tingkat risiko medium, dan 4 variabel yang memiliki tingkat risiko low.

Kata Kunci : HIRARC, Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko.

**ANALYSIS OF WORK ACCIDENT RISK IN PRODUCTION
OF PITCH FORK MOVING USING HIRARC METHOD
(HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND RISK
CONTROL)
(CASE STUDY: PT. SMART TEKNIK UTAMA)**

Randi Nugraha
NRP : 133010212

ABSTRACT

PT. Smart Teknik Utama is a manufacturing company that is engaged in manufacturing (spare parts) and is one of the suppliers to meet the machinery needs of suitable factories in the Bandung area. From the survey results at PT. Smart Teknik Utama found that the K3 implementation program was still often ignored by several employees. This can lead to potential workplace accidents and health. Whereas to win the competition, PT. Smart Teknik Utama must be able to provide fast response and timely delivery. Therefore a good safety and health system is needed so that it can reduce the potential for workplace accidents. If left unchecked it can hamper the work process if an accident occurs in working within the company.

The purpose of solving the problem in this study was to determine the level of risk of potential hazards on the production floor of the manufacture of Pitch Fork Moving, as well as the method of controlling work accidents in the production process of Pitch Fork Moving by the company. The expected benefits of the research conducted are preventing or reducing the occurrence of work accidents in the production process of Pitch Fork Moving PT. Teknik Utama. Based on the HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) method.

The sequence of data processing in this final project are: Hazard identification, Validity Test, Reliability Test, Hirarc Method. From the results of data processing in Chapter IV, it was found that from the validity test and reliability test of 20 respondents with a total of 7 work activities which consisted of 14 potential hazards using spss software that the data was declared valid and reliable. Then conducting a risk assessment, the risk assessment is obtained from the multiplication of the mean possibilities with the average severity. The results of the risk assessment found that there are 2 variables that have high risk levels, 8 variables that have medium risk levels, and 4 variables that have a low risk level.

Keywords: HIRARC, Hazard Identification, Risk Assessment.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAKSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Perumusan Masalah	I-3
1.3 Tujuan Pemecahan Masalah.....	I-4
1.4 Pembatasan Masalah dan asumsi	I-4
1.5 Lokasi.....	I-4
1.6 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Keselamatan Kerja	II-1
2.2 Kecelakaan kerja	II-4
2.2.1 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Kecelakaan Kerja.....	II-5
2.2.2 Sebab-Sebab Kecelakaan Kerja	II-6
2.2.3 Kerugian akibat kecelakaan kerja	II-8
2.2.4 Pencegahan kecelakaan kerja.....	II-9
2.3 Kesehatan kerja	II-9
2.4 Manajemen risiko.....	II-11
2.4.1 Pendekatan manajemen risiko.....	II-11
2.4.2 Proses manajemen risiko.....	II-12
2.4.3 Pengertian HIRA	II-21
2.5 Alat pelindung diri	II-21
BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH	
3.1 Model Pemecahan Masalah.....	III-1
3.2 Langkah Pemecahan Masalah	III-1

3.2.1 Studi Lapangan.....	III-2
3.2.2 Perumusan Masalah	III-2
3.2.3 Jenis Data	III-2
3.2.4 Pengumpulan Data	III-3
3.2.5 Pengolahan Data.....	III-4
3.2.5.1 Variabel Penelitian	III-4
3.2.5.2 Uji Validitas	III-5
3.2.5.3 Uji Reliabilitas	III-6
3.2.5.4 HIRARC.....	III-7
3.2.6 Analisa dan Pembahasan.....	III-10
3.2.8 Kesimpulan dan Saran	III-10
3.2.4 <i>Flowchart</i> Pemecahan Masalah	III-11

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data	IV-1
4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	IV-1
4.1.2 Sejarah Perusahaan.....	IV-2
4.1.3 Lokasi Perusahaan.....	IV-3
4.1.4 Struktur Organisasi Perusahaan	IV-4
4.1.5 Produk yang Dihasilkan	IV-13
4.1.6 Pengumpulan Data	IV-14
4.2 Pengolahan Data.....	IV-16
4.2.1 Identifikasi Bahaya.....	IV-16
4.2.2 Penilaian Risiko	IV-17
4.2.3 Pengendalian Risiko.....	IV-28

BAB V PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

5.1 Analisis.....	V-1
5.1.1 Klarifikasi Responden.....	V-1
5.1.2 Uji Validitas	V-2
5.1.3 Reabilitas.....	V-2
5.2 Rembahasan	V-2
5.2.1 HIRARC.....	V-2
5.2.2 Identifikasi Bahaya (<i>Hazard Identification</i>)	V-3

5.2.3 Penilaian Risiko (<i>Risk Assesment</i>)	V-3
5.2.4 Pengendalian Risiko (<i>Risk Control</i>).....	V-8

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran.....	VI-2

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Kecelakaan	I- 3
Tabel 2.1 Matriks penilaian risiko	II-17
Tabel 2.2 Klasifikasi tingkat risiko	II-18
Tabel 3.1 Variabel Penelitian	III-5
Tabel 3.2 Kriteria <i>Likelihood</i>	III-8
Tabel 3.3 Kriteria <i>Consequences/ Saverity</i>	III-9
Tabel 4.1 Aktivitas Identifikasi Bahaya dan Risiko.....	IV-16
Tabel 4.2 Klarifikasi Umur Responden	IV-18
Tabel 4.3 Klarifikasi Pendidikan Responden.....	IV-18
Tabel 4.4 Klarifikasi Lama Pengalaman Responden	IV-18
Tabel 4.5 Persentasi kecelakaan.....	IV-18
Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Kemungkinan	IV-19
Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Keparahan	IV-20
Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Uji Reliabilitas Kemungkinan	IV-21
Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Uji Reliabilitas Keparahan.....	IV-22
Tabel 4.10 Hasil Penilaian Risiko <i>Pitch Fork Moving</i>	IV-24
Tabel 4.11 Hasil Tingkat Risiko	IV-27
Tabel 4.12 Pengendalian Risiko.....	IV-29
Tabel 5.1 Persentasi Kecelakaan.....	V-1
Tabel 5.2 Hasil Penilaian Risiko Pada Proses <i>Plasma Cutting</i>	V-4
Tabel 5.3 Hasil Penilaian Risiko Pada Proses Sekrap.....	V-4
Tabel 5.4 Hasil Penilaian Risiko Pada Proses <i>Frais/ miling</i>	V-5
Tabel 5.5 Hasil Penilaian Risiko Pada Proses Pengeboran.....	V-6
Tabel 5.6 Hasil Penilaian Risiko Pada Proses Pembubutan.....	V-6
Tabel 5.7 Hasil Penilaian Risiko Pada Proses Pengecatan	V-7

Tabel 5.8 Hasil Penilaian Risiko Pada Proses <i>Packing</i>	V-7
---	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Topi pelindung	II-22
Gambar 2.2 Tutup kepala	II-23
Gambar 2.3 kacamata kerja	II-23
Gambar 2.4 <i>Goggles</i>	II-24
Gambar 2.5 <i>Ear Plug</i>	II-24
Gambar 2.6 Masker	II-25
Gambar 2.7 <i>Respiraator</i>	II-25
Gambar 2.8 <i>Hand protection</i>	II-26
Gambar 2.9 <i>Feet protection</i>	II-26
Gambar 3.1 <i>Pitch Fork Moving</i>	III-2
Gambar 3.2 <i>Risk Matrix</i>	III-9
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> pemecahan masalah.....	III-11
Gambar 4.1 Lokasi PT. Smart Teknik Utama	IV-3
Gambar 4.2 Struktur Organisasi	IV-5
Gambar 4.3 OPC <i>Pitch Fork Moving</i>	IV-15
Gambar 4.4 <i>Diagram Pie Chart Risk Level</i>	IV-29

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan hal yang sangat penting atau boleh dikatakan kebutuhan pokok dari setiap perusahaan atau industri, bahkan merupakan kebutuhan yang tidak dapat dihindarkan lagi bagi industri– industri besar pada saat ini, dengan sasaran agar keselamatan kerja menjadi perhatian utama setiap karyawan. (Mariawati, Umyati and Andiyani, 2017). Manusia sebagai tenaga kerja selalu berhubungan dengan mesin, peralatan, dan tempat kerja yang kemungkinan akan menimbulkan resiko kerja. Setiap tempat kerja selalu mempunyai resiko terjadinya kecelakaan. Besarnya resiko yang terjadi tergantung dari jenis industri, teknologi serta upaya pengendalian resiko yang dilakukan. Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan sarana utama untuk pencegahan kecelakaan kerja, cacat dan kematian sehingga akibat kecelakaan kerja yang bersumber dari potensi bahaya yang ada dapat dicegah (Panjaitan, 2017). Keselamatan dan kesehatan kerja karyawan merupakan hal penting yang perlu diperhatikan oleh perusahaan. Salah satu penanganan yang dapat dilakukan adalah penerapan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) (Irawan, Panjaitan and Bendatu, 2015). Potensi bahaya atau dapat disebut juga dengan hazard terdapat hampir disetiap tempat dimana dilakukan suatu aktivitas, baik di rumah, di jalan, maupun di tempat kerja. Apabila *hazard* tersebut tidak dikendalikan dengan tepat akan dapat menyebabkan kelelahan, sakit, cedera, dan bahkan kecelakaan yang serius. Oleh karena itu, harus dilakukan pengendalian bahaya dengan menemukan sumber-sumber bahaya di tempat kerja, kemudian diadakan identifikasi bahaya. Bahaya yang telah teridentifikasi perlu dievaluasi tingkat risikonya terhadap tenaga kerja. Dari kegiatan tersebut dapat diupayakan suatu usaha pengendalian sampai pada tingkat yang aman bagi tenaga kerja, aset perusahaan, dan lingkungan (Retnowati, 2017). Namun demikian agar masalah K3 dapat dilaksanakan dengan baik diperlukan pembinaan dan pengawasan secara menyeluruh dan berkesinambungan. Oleh karena itu, K3 merupakan salah satu bagian dari upaya perlindungan tenaga kerja yang perlu perkembangan dan

ditingkatkan pada setiap tingkatan proses kerja. Hal tersebut dimaksud untuk pemenuhan terhadap tercapainya tujuan penerapan K3 di tempat kerja seperti yang di amanatkan oleh UU No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja, dimana: Setiap tenaga kerja dan setiap orang lain yang berada di tempat kerja harus selalu mendapat perlindungan atas keselamatan dan kesehatannya, setiap sumber produksi dapat dipakai dan dipergunakan secara aman dan efisien, setiap proses produksi dapat berjalan secara lancar tanpa hambatan. Tujuan tersebut baru dapat dicapai antara lain bila kecelakaan termasuk kebakaran, peledakan, pencemaran lingkungan dan penyakit akibat kerja dapat dicegah dan dikendalikan sampai batas yang tidak membahayakan (Tarwaka 2017).

PT. Smart Teknik Utama merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi pembuatan (*spare-part*) dan menjadi salah satu supplier untuk memenuhi kebutuhan mesin pabrik-pabrik yang berada di kawasan Bandung. PT. Smart Teknik Utama sudah berdiri pada tahun 1997, dimana dalam perjalanan meningkatkan usahanya, PT. Smart Teknik Utama mendapat binaan dari sebuah lembaga yang bernama ProBengkel (Proyek Pengembangan Bengkel Kecil dan Logam) yang bertujuan untuk mengembangkan industri kecil, khususnya di Bandung. Dari survey awal pada PT. Smart Teknik Utama didapatkan bahwa program pelaksanaan K3 ini masih sering diabaikan oleh beberapa karyawan. Hal ini dapat menyebabkan timbulnya potensi kecelakaan kerja serta kesehatan. Sedangkan untuk memenangkan persaingan, PT. Smart Teknik Utama harus bisa memberikan pelayanan yang unggul dengan cara memberikan kualitas yang baik, pengiriman yang tepat waktu, memberikan harga yang bersaing dan memberi respon yang cepat dan baik. Oleh karena itu diperlukan sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang baik sehingga dapat mengurangi penyebab potensi kecelakaan kerja dalam perusahaan. PT. Smart Teknik Utama telah memiliki program K3, namun dalam pelaksanaannya program K3 ini kurang begitu diperhatikan dan tidak dijalankan dengan baik. PT. Smart Teknik Utama didapatkan bahwa program pelaksanaan K3 ini masih sering diabaikan oleh beberapa pihak karyawan. Diketahui beberapa daftar kecelakaan yang pernah dialami oleh para karyawan dibagian proses produksi yang dapat dilihat pada Tabel 1.1

Berikut adalah data kecelakaan dari PT. Smart Teknik Utama:

Tabel 1.1 Kecelakaan kerja di PT. Smart Teknik Utama

No	Jenis Kecelakaan	Jumlah Kecelakaan dari tahun 2017-2018
1	Iritasi Mata	3
2	Tersandung Material Kerja	2
3	Jari Tangan Terlilit Pisau Bor	1
4	Gangguan pernapasan	1
5	Tertimpa Material Kerja	1
6	terpeleset	2
7	Luka Gores	5

Sumber: PT. Smart Teknik Utama

Dari data kecelakaan di atas maka dapat diketahui bahwa kondisi lingkungan kerja yang ada pada PT. Smart Tekni Utama cukup berpotensi. Penelitian ini menggunakan metode HIRARC (*Hazzard Identification Risk Assesment and Risk Control*) merupakan sebuah metode dalam mencegah atau meminimalisir kecelakaan kerja. HIRARC juga merupakan metode yang dimulai dari menentukan jenis kegiatan kerja yang kemudain diidentifikasi sumber bahayanya sehingga di dapatkan risikonya. kemudian akan dilakukan penilaian resiko dan pengendalian risiko untuk mengurangi paparan bahaya yang terdapat pada setiap jenis pekerjaan. (Purnama, 2015).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dirumuskan permasalahan yang akan dipecahkan diantaranya :

1. Bagaimana tingkat risiko potensi bahaya di lantai produksi pembuatan *Pitch Fork Moving*?
2. Bagaimana upaya pengendalian untuk mengurangi tingkat resiko di pada proses produksi *Ficth Fork Moving*?

1.3 Tujuan dan Manfaat Peneyelesaian Masalah

1.3.1 Tujuan Pemecahan Masalah

Adapun beberapa tujuan pemecahan masalah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui tingkat risiko potensi bahaya di lantai produksi pembuatan *Pitch Fork Moving*.
2. Mengetahui cara penanggulangan kecelakaan kerja proses produksi *Picth Frok Moving* yang dilakukan perusahaan.

1.3.2 Manfaat Penyelesaian Masalah

Adapun manfaat yang diharapkan dalam masalah ini adalah untuk mencegah atau mengurangi terjadinya kecelakaan kerja pada proses produksi *Pitch Fork Moving* PT. Smart Teknik Utama. Berdasarkan metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*).

1.4 Pembatasan Masalah

Berkenaan dengan luasnya permasalahan yang dihadapi, maka dirasa perlu adanya pembatasan masalah. Maka penelitian ini hanya dibatasi pada masalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilaksanakan di PT. Smart Teknik Utama pada bagian produksi pembuatan *Picth Prok Moving*..
2. Penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*.

1.5 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di PT. Smart Teknik Utama berlokasi di Jl. Cimencrang No.41 Soekarno-Hatta Bandung. Jawa Barat-Indonesia.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini terdiri dari VI bab, maka digunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat pemecahan masalah pembatasan masalah, lokasi penelitian dan sistematika penulisan dari tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori-teori Kesehatan dan keselamatan kerja yang digunakan dalam pemecahan masalah

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

Bab ini berisi tentang model pemecahan masalah Serta langkah-langkah pemecahan masalah dengan menggunakan metode yang digunakan dalam memecahkan masalah.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini Berisikan tentang pengumpulan dan pengolahan data dengan menghasilkan keluaran (*output*) dari pemecahan masalah tersebut.

BAB V ANALISA DAN PEMABAHASAN

Bab ini berisikan tentang analisis dan pembahasan dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan berdasarkan permasalahan yang dihadapi.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil penelitian dan pembahasan serta saran-saran yang dapat dikemukakan yang didasarkan pada hasil penelitian yang sehubungan dengan permasalahan yang dihadapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Irawan, S., Panjaitan, T. W. S. and Bendatu, L. Y. (2015) 'Penyusunan *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) Di PT. X', *Jurnal Titra*, 3(1), pp. 15–18.
- Mariawati, A. S., Umyati, A. and Andiyani, F. (2017) 'Analisis Penerapan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification Risk Assessment* (HIRA) Dengan Pendekatan *Fault Tree Anlysis* (FTA)', *Industri Servicess*, 3c(1), pp. 293–300.
- Panjaitan, N. (2017) 'Bahaya Kerja Pengolahan Rss (*Ribbed Smoke Sheet*) Menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment* DI PT. PQR', *Sistem Teknik Industri*, 19(2), pp. 50–57.
- Purnama, D. S. (2015) 'Analisia Penerapan Metode Hirarc (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) Dan Hazops (*Hazard and Operability Study*) Dalam Kegiatan Identifikasi Potensi Bahaya Dan Resiko Pada Proses Unloading Unit Di Pt. Toyota Astra Motor', *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 9(3), pp. 311–319.
- Retnowati, D. (2017) 'Analisa Risiko K3 Dengan Pendekatan *Hazard and Operability Study* (Hazop)', *Teknika : Engineering and Sains Journal*, 1(1), pp. 41–46. doi: 10.5281/zenodo.1115999.
- Ramli, Suhatman 2010 'Pedoman Praktis Manajemen Risiko Dalam Perspektif K3 OHS *Risk Management*' Jakarta, PT.Dian Rakyat.
- Sepang, B. A. W. (2013) 'Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado', *Jurnal Sipil Statik*, 1(4), pp. 282–288.
- Suma'mur, 1989. *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: Haji Masagung.
- Supriyadi, S., Nalhadi, A., & Rizaal, A. 2015 *Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 pada Tindakan Perawatan & Perbaikan Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control) pada PT. X. Seminar Nasional Riset Terapan*. pp. 281-286.
- Tarwaka, 2017. *Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta, Harapan Press.